



19 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

12 Offenlegungsschrift  
10 DE 41 11 301 A 1

51 Int. Cl.<sup>5</sup>:  
H 04 L 25/00  
H 04 M 3/42

21 Aktenzeichen: P 41 11 301.2  
22 Anmeldetag: 8. 4. 91  
43 Offenlegungstag: 22. 10. 92

DE 41 11 301 A 1

71 Anmelder:

S. Siedle & Söhne Telefon- und Telegrafengeräte  
Stiftung & Co, 7743 Furtwangen, DE

74 Vertreter:

Zimmermann, H., Dipl.-Ing.; Graf von Wengersky, A.,  
Dipl.-Ing.; Kraus, J., Dipl.-Phys. Dr.rer.nat.,  
Pat.-Anwälte, 8000 München

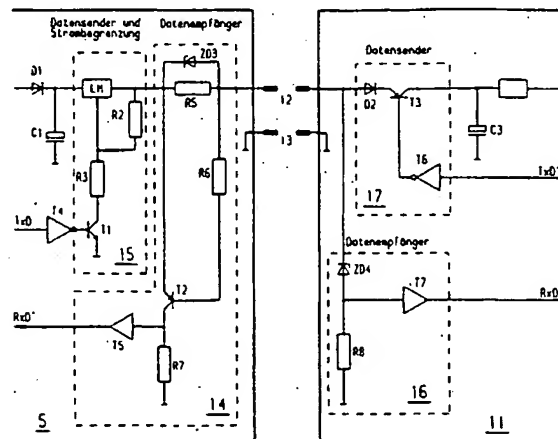
72 Erfinder:

Eschle, Jürgen, Dipl.-Ing. (FH), 7740 Triberg, DE;  
Hermann, Heinrich, Dipl.-Ing. (FH), 7741  
Tennenbronn, DE; Reetz, Ingo, Dipl.-Ing. (FH), 7741  
Schönwald, DE; Barwich, Wolfgang, Dipl.-Ing. (FH),  
7743 Furtwangen, DE

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

54 Verfahren und Kommunikationssystem zum Übertragen von seriellen Daten

57 Die Erfindung beschreibt ein Verfahren und eine Einrichtung zum Übertragen von Daten in Form von seriellen Impulsen, die beim Senden aus einem Sendedatensignal (TxD; TxD') erzeugt werden und aus denen beim Empfang ein Empfangsdatensignal (RxD; RxD') gewonnen wird, zwischen einer Zentrale (1) und mindestens einem mit der Zentrale (1) verbundenen Endgerät (11), das aus einer Einrichtung zur Spannungs- und Stromversorgung von der Zentrale (1) mit elektrischer Betriebsleistung versorgt wird. Erfindungsgemäß werden die seriellen Impulse übertragen, indem zum Senden von der Zentrale (1) zum Endgerät (11) die Versorgungsspannung und zum Senden vom Endgerät (11) zur Zentrale (1) der Versorgungsstrom unterbrochen wird, wodurch das Endgerät (11) im Unterschied zu einem üblichen Halbduplexbetrieb gleichzeitig senden und empfangen kann.



## Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Übertragen von Daten in Form von seriellen Impulsen, die zum Senden aus einem Sendedatensignal erzeugt werden und aus denen beim Empfang ein Empfangsdatsignal gewonnen wird, zwischen einer Zentrale und mindestens einem mit der Zentrale verbundenen Endgerät, das aus einer Einrichtung zur Spannungs- und Stromversorgung von der Zentrale mit elektrischer Betriebsleistung versorgt wird, wobei die seriellen Impulse übertragen werden, indem die von der Zentrale an das Endgerät übertragene Betriebsleistung den seriellen Impulsen entsprechend moduliert wird.

Auf dem Gebiet der Kommunikationstechnik, der Datentechnik und der Prozeßsteuerung sowie in benachbarten Gebieten ist es bekannt, Daten in Form von seriellen Impulsen zu übertragen, insbesondere in Form von binärcodierten Impulsen nach Art eines Bit-Musters. Zur Übertragung von Daten innerhalb eines Systems, das aus einer Zentrale und einer Anzahl von daran angeschlossenen Endgeräten besteht und im folgenden allgemein als "Kommunikationssystem" bezeichnet werden soll, werden üblicherweise eigens dazu vorgesehene Datenleitungen verwendet. Ein solches Kommunikationssystem kann beispielsweise ein Prozeßsteuerungssystem, ein Fernmeß- oder Fernwirkssystem oder ein Telefonsystem sein.

Auf dem Gebiet der Telefonsysteme setzen sich zunehmend mikroprozessorgesteuerte Anlagen durch, deren Zentrale aus einer prozessorgesteuerten Steuereinheit, einem von der Steuereinheit gesteuerten Koppelfeld und einer Anzahl von an das Koppelfeld angeschlossenen Schnittstelleneinrichtungen besteht, wobei in dem Koppelfeld in Ansprache auf der Steuereinheit zugeführte Signale bestimmte Verbindungen zwischen den jeweiligen Schnittstelleneinrichtungen hergestellt werden. An die Schnittstelleneinrichtungen können eigens für das System entwickelte Telefonapparate, sogenannte Systemtelefone, herkömmliche, sogenannte a/b-Telefone, wie sie am öffentlichen Telefonnetz Verwendung finden, Tür- und Haussprechanlagen, Alarmanlagen und ähnliche Endgeräte angeschlossen werden.

Bei einem derartigen Kommunikationssystem werden die Endgeräte bisher aus einer Strom- und Spannungsversorgungseinrichtung in der Zentrale über die Schnittstelleneinrichtungen mit elektrischer Leistung für ihren Betrieb versorgt, was über eigens dafür vorgesehene Leitungen geschieht. Außerdem sind sie mit den eigens für die Datenübertragung vorgesehenen Leitungen mit der Zentrale bzw. den jeweiligen Schnittstelleneinrichtungen verbunden. Dies bedeutet jedoch, daß ein verhältnismäßig großer Leitungsaufwand betrieben werden muß, was sich insbesondere dann als nachteilig erweist, wenn beispielsweise bereits bestehende Anlagen erneuert werden sollen. In einem solchen Falle müßte nämlich die gesamte Verkabelung innerhalb des betreffenden Gebäudes ersetzt werden, was mit einem erheblichen Aufwand verbunden wäre. Jedoch auch bei der Neuinstallation von Kommunikationssystemen jeder der eingangs genannten Arten ist es selbstverständlich wünschenswert, den Leitungsaufwand so gering wie möglich zu halten.

Es ist auch schon vorgeschlagen worden, bei derartigen Kommunikationssystemen die zur Versorgung der Endgeräte mit elektrischer Leistung dienenden Leitungen zur Datenübertragung zu verwenden, indem die über diese Leitungen von der Zentrale zu dem jewei-

gen Endgerät übertragene Betriebsleistung entsprechend den zu übertragenden seriellen Impulsen moduliert wird. Allerdings kann dabei sowohl die Zentrale als auch das betreffende Endgerät zur gleichen Zeit jeweils entweder nur senden oder nur empfangen. Somit ermöglicht dieses Verfahren nur einen Halbduplexbetrieb.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, bei einem Verfahren der eingangs genannten Art eine über den Halbduplexbetrieb hinausgehende Fähigkeit der Datenübertragung auf den die Betriebsleistung übertragenden Leitungen zu schaffen.

Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe bei einem Verfahren der eingangs genannten Art dadurch gelöst, daß das Senden der Impulse von der Zentrale zum Endgerät durch Vermindern oder Unterbrechen der Versorgungsspannung unter Sperrung der Empfangsbereitschaft der Zentrale erfolgt, und daß das Senden der Impulse vom Endgerät zur Zentrale durch Vermindern oder Unterbrechen des Versorgungsstromes unter Aufrechterhaltung der Empfangsbereitschaft des Endgerätes erfolgt.

Bei dem erfindungsgemäßen Verfahren erfolgt also das Senden der Impulse von der Zentrale zum Endgerät durch Vermindern oder Unterbrechen der Versorgungsspannung, während das Senden der Impulse vom Endgerät zur Zentrale durch Vermindern oder Unterbrechen des Versorgungsstromes erfolgt. Da aber die Verminderung oder Unterbrechung der Versorgungsspannung beim Senden der Zentrale auch eine Verminderung oder Unterbrechung des Versorgungsstromes nach sich zieht, kann die Zentrale während des Sendens nicht gleichzeitig empfangen, so daß das Senden der Zentrale eine Sperrung ihrer Empfangsbereitschaft nach sich zieht. Dagegen kann das Endgerät, da sein Sendevorgang durch Unterbrechung oder Verminderung des Versorgungsstromes ohne wesentliche Beeinflussung des Wertes der Versorgungsspannung erfolgt, während seines Sendevorgangs gleichzeitig den Wert der Versorgungsspannung erfassen und damit gleichzeitig mit dem Sendevorgang empfangen. Gegenüber dem herkömmlichen Halbduplexbetrieb ist also bei dem erfindungsgemäßen Verfahren eine Betriebsweise möglich, bei der das Endgerät völlig unabhängig vom jeweiligen Sende- oder Empfangszustand der Zentrale gleichzeitig Daten empfangen und senden kann.

Gemäß einer Weiterbildung ist es vorgesehen, daß die Impulse von der Zentrale gesendet werden, indem die Versorgungsspannung auf einen gegenüber der normalen Betriebsspannung niedrigeren Wert gesenkt wird.

Gemäß einer anderen Weiterbildung ist es vorgesehen, daß die Impulse von dem Endgerät gesendet werden, indem der Versorgungsstrom unterbrochen wird.

Weiter wird durch die vorliegende Erfindung ein Kommunikationssystem geschaffen, das eine Zentrale mit einer Spannungs- und Stromversorgungseinrichtung und mindestens ein mit der Zentrale verbundenes Endgerät, das zur Versorgung mit elektrischer Betriebsleistung an die Spannungs- und Stromversorgungseinrichtung der Zentrale angeschlossen ist, sowie Sende- und Empfangseinrichtungen zur Übertragung von Daten zwischen der Zentrale und dem Endgerät in Form von seriellen Impulsen enthält, die beim Senden aus einem Sendedatensignal erzeugt werden, und aus denen beim Empfang ein Empfangsdatsignal gewonnen wird, wobei die Sendeinrichtung der Zentrale eine Schalteinrichtung enthält, die in Ansprache auf ihr Sendedatensignal die Versorgungsspannung entsprechend

den seriellen Impulsen vermindert oder unterbricht, wobei die Empfangseinrichtung des Endgerätes eine Einrichtung enthält, die auf die den seriellen Impulsen entsprechende Verminderung oder Unterbrechung der Versorgungsspannung anspricht und daraus ihr Empfangssignaldaten erzeugt, wobei die Sendeeinrichtung des Endgerätes eine Schalteinrichtung enthält, die in Ansprache auf ihr Sendesignaldaten den Versorgungsstrom entsprechend den seriellen Impulsen vermindert oder unterbricht, und wobei die Empfangseinrichtung der Zentrale eine Einrichtung enthält, die auf die den seriellen Impulsen entsprechende Verminderung oder Unterbrechung des Versorgungsstromes anspricht und daraus ihr Empfangssignaldaten erzeugt. Der Vorteil des erfindungsgemäßen Kommunikationssystems ist es, daß keine eigenen Leitungen zur Übertragung der Daten vorgesehen werden müssen, sondern daß allein die für die elektrische Versorgung des Endgerätes vorgesehenen Leitungen ausreichen, um auch Daten zwischen der Zentrale und dem Endgerät zu übertragen. Trotzdem ist ein über einen reinen Halbduplexbetrieb hinausgehender Sende/Empfangsbetrieb möglich.

Weiterhin ist es vorgesehen, daß das Endgerät eine Ladungsspeichereinrichtung zur Versorgung des Endgerätes während der Unterbrechungen der Betriebsleistungsversorgung enthält. Durch eine solche Ladungsspeichereinrichtung kann der Betrieb des Endgerätes auch während der vorübergehenden Verminderung oder Unterbrechung sowohl der Versorgungsspannung als auch des Versorgungsstromes aufrecht erhalten werden.

Von besonderem Vorteil ist die Anwendung der vorliegenden Erfindung auf ein Kommunikationssystem, bei dem die Zentrale die eines Telefonsystems ist, die Endgeräte an die Zentrale angeschlossene Systemtelefone sind, und die übertragenen Daten der Steuerung von Funktionen der Zentrale und der Systemtelefone dienen. In diesem Falle ist es möglich, zwischen den Systemtelefonen und der Zentrale alle zum Betrieb und zur Steuerung des Systems benötigten Daten ohne Beschränkung auf einen Halbduplexbetrieb zu übertragen, ohne daß dazu zusätzliche Datenleitungen vorgesehen werden müssen.

Gemäß einer anderen Weiterbildung ist es vorgesehen, daß die Sendeeinrichtung der Zentrale einen Spannungsregler enthält, aus dem das Endgerät mit Betriebsspannung versorgt wird, und daß eine Einrichtung vorgesehen ist, durch die die Ausgangsspannung des Spannungsreglers in Ansprache auf die Impulse des Sendesignaldaten auf einen gegenüber der Betriebsspannung niedrigeren Spannungswert eingestellt wird. Damit können sowohl die Versorgung des Endgerätes mit einer geregelten Betriebsspannung als auch die Übertragung der Daten von der Zentrale zum Endgerät mit einem äußerst geringen Aufwand erreicht werden.

Gemäß einer anderen Weiterbildung ist der Spannungsregler über einen Strombegrenzungswiderstand mit dem Endgerät verbunden. Damit wird das Endgerät und insbesondere die darin enthaltene Sendeeinrichtung vor zu hohen Einschaltströmen geschützt. Gleichzeitig dient der Strombegrenzungswiderstand als Kurzschlußschutz im Falle eines Kurzschlusses in der Verbindung zwischen der Zentrale und dem Endgerät.

Auch kann das erfindungsgemäße Kommunikationssystem dadurch weitergebildet werden, daß der Spannungsregler mit einer Einrichtung zur Verkürzung der Schaltzeit versehen ist. Dies ist insbesondere von Vorteil, wenn die Daten über verhältnismäßig lange Leitun-

gen und mit großer Geschwindigkeit übertragen werden sollen.

Schließlich ist im Rahmen des erfindungsgemäßen Kommunikationssystems vorgesehen, daß die Sendeeinrichtung des Endgerätes vor jeder Datensendung eine Folge von zeitlich beabstandeten Unterbrechungsimpulsen aussendet, bis die Zentrale ansprechend auf den Empfang eines der Unterbrechungsimpulse mittels ihrer Empfangseinrichtung unter der Steuerung durch die Steuereinrichtung durch ihre Sendeeinrichtung einen Freigabeimpuls an das Endgerät aussendet und die Sendeeinrichtung anschließend inaktiviert, und daß die Sendeeinrichtung des Endgerätes ansprechend auf den Empfang des Freigabeimpulses mit dem Senden der Daten beginnt.

Dieser Ablauf des Sende/Empfangsbetriebs trägt dem Umstand Rechnung, daß als Folge des Sendens der Zentrale nicht nur die Versorgungsspannung auf den die Betriebsleistung von der Zentrale zu dem jeweiligen Endgerät übertragenden Leitungen abgesenkt oder unterbrochen wird, sondern als Folge dieser Versorgungs-spannungsabsenkungen gleichzeitig der Versorgungsstrom unterbrochen wird. Also kann die Zentrale während des Sendens nicht gleichzeitig Daten von dem Endgerät empfangen. Dagegen kann das Endgerät den Versorgungsstrom unterbrechen und damit selbst senden, ohne den Wert der Versorgungsspannung auf den von der Zentrale zum Endgerät führenden Leitungen zu beeinflussen. Dies bedeutet, daß das Endgerät gleichzeitig senden und empfangen kann. Indem das Endgerät unabhängig von seinem Empfangsbetrieb und gleichzeitig dazu die Unterbrechungsimpulse an die Zentrale aussenden kann, kann es durch diese Aussendung der Zentrale seine Sendebereitschaft für Daten anzeigen und sofort mit seiner Datensendung an die Zentrale beginnen, sobald die letztere in eine Sendepause gelangt und dies durch die Übersendung des Freigabeimpulses an das Endgerät anzeigt. Im Unterschied zu einem Halbduplexbetrieb, bei dem das Endgerät nicht gleichzeitig senden und empfangen könnte, ist also ein darüber hinausgehender erweiterter Datenverkehr zwischen der Zentrale und den Endgeräten möglich.

Im folgenden werden Ausführungsbeispiele der Erfindung anhand der Zeichnung erläutert.

Es zeigen:

Fig. 1 eine schematische Darstellung in Form eines Blockschaltbildes der Zentrale eines Kommunikationssystems gemäß einem Ausführungsbeispiel der Erfindung, nämlich eines Telefon-Systems, bei dem eine Anzahl von Systemtelefonen und weitere Endgeräte an eine Zentrale anschließbar sind;

Fig. 2 ein vereinfachtes Schaltbild der Stromversorgungs-, Sende-, und Empfangseinrichtungen der in Fig. 1 gezeigten Zentrale eines Telefonsystems und der Sende- und Empfangseinrichtungen eines daran angeschlossenen Systemtelefons gemäß einem bevorzugten Ausführungsbeispiel der Erfindung;

Fig. 3 ein Schaltbild der Stromversorgungs- und Sendeeinrichtungen der in Fig. 1 gezeigten Zentrale eines Telefonsystems gemäß einem weiteren Ausführungsbeispiel der Erfindung; und

Fig. 4 Signalverläufe bei dem in Fig. 1 bis 3 dargestellten Kommunikationssystem.

In Fig. 1 ist eine insgesamt mit 1 bezeichnete Zentrale eines Kommunikationssystems in Form eines Telefonsystems gezeigt. Die Zentrale 1 enthält ein elektronisches Koppelfeld 3, das mit Schnittstelleneinrichtungen 5, 5' und 5'' für Systemtelefone über jeweils eine zweiadrige

NF-Leitung 100, 100' bzw. 100'' verbunden ist. Die Systemtelefon-Schnittstelleneinrichtungen 5, 5' und 5'' sind im wesentlichen gleich aufgebaut. Weiter ist das elektronische Koppelfeld 3 ebenfalls über zweiadrige NF-Leitungen 101, 101' mit Schnittstelleneinrichtungen 9 und 9' verbunden, bei denen es sich wahlweise um solche für zusätzliche Systemtelefone oder aber für übliche Telefone handeln kann, die als a/b-Telefone bezeichnet werden. Zum Anschluß an das öffentliche Telefonnetz ist eine Schnittstelleneinrichtung 6 vorgesehen, die mit dem elektronischen Koppelfeld 3 ebenfalls über eine zweiadrige NF-Leitung 102 verbunden ist und einen Gebührenzähleranschluß 7 und einen DTMF-Wahl-Anschluß 8 enthält. Zur Verwendung des Telefonsystems als Hauskommunikationssystem ist schließlich eine Schnittstelleneinrichtung 4 zum Anschluß eines Türsprechsystems vorgesehen, an das eine Kombination von Klingelfeld, Türlautsprecher und Türöffner sowie Außenlichtsteuerung angeschlossen werden kann, wie sie bei größeren Wohn- oder Bürogebäuden Anwendung findet. Auch die Türsprechsystem-Schnittstelleneinrichtung 4 ist mit dem Koppelfeld 3 über eine zweiadrige NF-Leitung 103 verbunden. Schließlich ist an das Koppelfeld 3 ein Hörtongenerator 10 angeschlossen, mit dem Höröne zur Wiedergabe an den über die vorstehend genannten Schnittstelleneinrichtungen an die Zentrale des Telefonsystems anschließbaren Endgeräten erzeugt werden können.

Zur Steuerung des Telefonsystems ist eine Steuereinrichtung 2 vorgesehen, die mit dem elektronischen Koppelfeld 3 und mit jeder der Schnittstelleneinrichtungen jeweils über in der Fig. 1 nur für die Schnittstelleneinrichtung 5 dargestellte Daten- und Versorgungsleitungen 110 verbunden ist. Die Steuereinrichtung 2 wird vorzugsweise durch einen Mikroprozessor gesteuert und ist dazu eingerichtet, im Koppelfeld 3 Verbindungen zwischen den daran angeschlossenen Schnittstelleneinrichtungen und damit zwischen den an die Schnittstelleneinrichtungen angeschlossenen Endgeräten bzw. Amtsleitungen in Ansprache auf der Steuereinrichtung 2 zugeführte Steuersignale herzustellen.

Die in Fig. 1 dargestellte Zentrale kann optional mit einer zusätzlichen Erweiterung versehen werden, wie z. B. weiteren Schnittstelleneinrichtungen für System- oder a/b-Telefone, weiteren Schnittstelleneinrichtungen zum Anschluß an das öffentliche Telefonnetz oder einem weiteren Koppelfeld.

Die Schnittstelleneinrichtungen 5, 51' und 51'' sowie die Schnittstelleneinrichtungen 9 und 91' enthalten jeweils eine Sende- und Empfangseinrichtung zur Übertragung von Daten mittels nur für die Schnittstelle 5 dargestellten Leitungen 12, 13 zwischen der Zentrale 1 und den jeweils über die Schnittstelleneinrichtungen an die Zentrale 1 angeschlossenen Endgeräten. Weitere, nur für die Schnittstelleneinrichtung 5 dargestellte NF-Anschlüsse 200, 201 dienen der NF-Verbindung mit dem jeweiligen Endgerät. Die Daten dienen allgemein dazu, zwischen der Steuereinrichtung 2 der Zentrale 1 und den an die Schnittstelleneinrichtungen angeschlossenen Endgeräten die für den Betrieb notwendigen Informationen auszutauschen. Im Falle eines Telefonsystems wie bei dem vorliegenden Ausführungsbeispiel, werden diese Daten zusätzlich zu der zwischen den Schnittstelleneinrichtungen und den daran angeschlossenen Telefonen ausgetauschten niederfrequenten Sprachinformation und unabhängig von dieser übertragen, wobei die niederfrequente Sprachinformation über die eigenen Leitungen 200, 201 übertragen wird. Durch die Daten

werden zum einen über die Steuereinrichtung 2 die gewünschten Verbindungen zwischen den an die jeweiligen Schnittstelleneinrichtungen an das Koppelfeld 3 angeschlossenen Endgeräten hergestellt. Somit kann beispielsweise ein über eine der Schnittstelleneinrichtungen 5, 5' oder 5'' angeschlossenes Systemtelefon wahlweise mit dem an die Schnittstelleneinrichtung 4 angeschlossenen Türsprechsystem, mit einer an die Schnittstelleneinrichtung 6 angeschlossenen Amtsleitung oder mit einem an eine der anderen Schnittstelleneinrichtungen angeschlossenen System- oder a/b-Telefon verbunden werden. Darüber hinaus können durch die Daten zusätzliche Funktionen eingestellt oder aktiviert werden, wie sie bei modernen Telefonsystemen üblich sind, z. B. die Rufumleitung zu einem anderen Telefon, die Programmierung von Rufnummern zur Kurzwahl, die selbsttätige Weiterleitung von externen Anrufen zur Nachtzeit, Notizbuch- und Weckfunktionen und ähnliches.

Bei anderen Einsatzzwecken des erfindungsgemäßen Kommunikationssystems, wie z. B. bei Prozeßsteuerungseinrichtungen, telemetrischen Anlagen, Alarmanlagen oder ähnlichem, kann es jedoch auch sein, daß zusätzlich zu den Daten, die an eine zentrale Steuereinrichtung zu deren Betrieb übertragen werden, keine Übertragung von weiterer Information vorgesehen ist, wie sie bei einem Telefonsystem in Form der niederfrequenten Sprachsignale vorliegt.

Fig. 2 zeigt eine der in der Zentrale 1 enthaltenen Schnittstelleneinrichtungen 5 und ein daran über die Leitungen 12 und 13 angeschlossenes Endgerät 11. Die Leitungen 12 und 13 dienen zum einen der üblichen Versorgung des angeschlossenen Endgerätes 11 mit elektrischer Leistung zu seinem Betrieb und zum anderen gemäß der vorliegenden Erfindung zur Übertragung von Daten zwischen der Zentrale 1 bzw. der Schnittstelleneinrichtung 5 und dem Endgerät 11, wie z. B. die NF-Sprechverbindungsleitungen 200, 201 im Falle eines Telefonsystems sind zum Zwecke der besseren Übersichtlichkeit in der Fig. 2 nicht dargestellt.

Die Schnittstelleneinrichtung 5 enthält eine Diode D1 und einen Kondensator C1 aufweisenden Ausgang einer Strom- und Spannungsversorgungseinrichtung, der der Versorgung des Endgerätes 11 über die Leitungen 12 und 13 dient, wobei das nicht mit der Diode D1 verbundene Ende des Kondensators C1 mit Masse verbunden und die Leitung 13 als Masserückführungsleitung vorgesehen ist. Zwischen den gemeinsamen Anschlußpunkt der Diode D1 und des Kondensators C1 der Strom- und Spannungsversorgungseinrichtung sind nacheinander eine Sendeeinrichtung 15 zum Senden von Daten von der Zentrale 1 an das Endgerät 11 und eine Empfangseinrichtung 14 zum Empfangen von vom Endgerät 11 an die Zentrale gesendeten Daten angeschlossen. Das Endgerät 11 enthält eine Sendeeinrichtung 17 zum Senden von Daten vom Endgerät 11 an die Zentrale 1 sowie eine Empfangseinrichtung 16 zum Empfangen von von der Zentrale 1 an das Endgerät 11 gesendeten Daten.

Die Sendeeinrichtung 15 enthält einen steuerbaren Spannungsregler, der mit seinem Eingang an den die Dioden D1 und C1 aufweisenden Ausgang der Strom- und Spannungsversorgungseinrichtung und mit seinem Ausgang über die Empfangseinrichtung 14 an die Leitung 12 angeschlossen ist. Der Ausgang des Spannungs-

reglers LM ist über einen Widerstand R2 auf den Steuereingang des Spannungsreglers zurückgekoppelt, an den weiterhin über einen Widerstand R3 die Kollektor-Emitter-Strecke eines Transistors T1 angeschlossen ist, dessen Emitter auf Masse liegt. Die Basis des Transistors T1 ist mit dem Ausgang eines invertierenden Verstärkers T4 verbunden, dessen Eingang ein an das Endgerät 11 zu übertragendes Sendedatensignal TxD zu-führbar ist.

Im Ruhezustand, d. h. wenn keine Daten gesendet werden, ist der Transistor T1 gesperrt und der Spannungsregler LM erzeugt einen für den normalen Betrieb des Endgerätes 11 vorgesehenen Spannungswert, der z. B. zwischen 25 und 35 Volt liegen kann. Wenn von der Zentrale 1 an das Endgerät 11 ein Sendedatensignal TxD in Form von seriellen Impulsen gesendet werden soll, wird dieses der Basis des Transistors T1 über den invertierenden Verstärker T4 zugeführt, wodurch der Transistor T1 beim Auftreten jedes seriellen Impulses leitend geschaltet wird, so daß die Widerstände R2 und R3 als ein Spannungsteiler wirksam werden. Der gemeinsame Punkt der Widerstände R2 und R3 ist mit dem Steueranschluß des Spannungsreglers LM verbunden, so daß der Spannungsregler als Konstantspannungsquelle arbeitet, deren Wert über das Verhältnis R2/R3 auf einen Wert eingestellt ist, der beispielsweise bei 10 Volt liegen kann.

Beim Zuführen des Sendedatensignals TxD wird somit die Ausgangsspannung des Spannungsreglers LM entsprechend den seriellen Impulsen des Sendedatensignals vom normalen Betriebsspannungswert auf den durch die Widerstände R2 und R3 eingestellten niedrigeren Wert gesenkt. Die Ausgangsspannung des Spannungsreglers LM wird über einen Widerstand R5 in der Empfangseinrichtung 14, dem eine Zenerdiode ZD3 in Sperrichtung parallel geschaltet ist, der Leitung 12 und über diese der Empfangseinrichtung 16 im Endgerät 11 zugeführt.

Die Empfangseinrichtung 16 enthält eine in Sperrichtung geschaltete Zenerdiode ZD4 und einen Widerstand R8 in Reihenschaltung zwischen der Leitung 12 und Masse. Der gemeinsame Punkt der Zenerdiode ZD4 und des Widerstandes R8 ist mit dem Eingang eines Verstärkers T7 verbunden, an dessen Ausgang das Datenempfangssignal RxD abnehmbar ist.

Die Sendeeinrichtung 17 des Endgerätes 11 enthält einen Transistor T3, dessen Kollektor-Emitter-Strecke im Weg des Stromes von der Leitung 12 zu den nicht näher bezeichneten Verarbeitungsschaltungen des Endgerätes 11 liegt, wobei der Emitter des Transistors T3 über eine in Durchlaßrichtung geschaltete Diode D2 mit der Leitung 12 verbunden ist. Zwischen den Kollektor des Transistors T3 und Masse ist ein Speicherkondensator C3 geschaltet. Die Basis des Transistors T3 liegt am Ausgang eines invertierenden Verstärkers T6, dem an seinem Eingang das von dem Endgerät 11 an die Zentrale 1 zu sendende Sendedatensignal TxD' zuführbar ist.

Wenn von der Sendeeinrichtung 15 der Zentrale 1 Daten an das Endgerät 11 gesendet werden, sinkt die Spannung am Ausgang des Spannungsreglers LM entsprechend den seriellen Impulsen des zu übertragenden Sendedatensignals TxD. Das Absinken der Spannung auf der Leitung wird vom Verstärker T7 in der Empfangseinrichtung 16 des Endgerätes 11 erfaßt und somit am Ausgang des Verstärkers T7 ein Empfangssdatensignal RxD mit seriellen Impulsen entsprechend dem Sendedatensignal TxD erzeugt.

Zum Senden eines Sendedatensignals TxD' durch die

Sendeeinrichtung 17 des Endgerätes 11 wird dieses an den Eingang des invertierenden Verstärkers T6 angelegt, wodurch in Ansprache auf das Ausgangssignal desselben und den Impulsen des Sendedatensignals TxD' entsprechend der Transistor T3 gesperrt wird. Dadurch wird der der Energieversorgung dienende Stromfluß von der Zentrale 1 zu dem Endgerät 11 durch die Leitung 12 unterbunden, was in der Empfangseinrichtung 14 auf der Seite der Zentrale 1 durch die Zenerdiode ZD3 und den Widerstand R5 erfaßt wird. Dadurch wird der Transistor T2 über den Widerstand R6 an dessen Basis durchgeschaltet und am Ausgang des Verstärkers T5 ein Impuls des Empfangssdatensignals RxD' erzeugt, der einem Impuls des Sendedatensignals TxD' am Eingang der Sendeeinrichtung 17 auf der Seite des Endgerätes 11 entspricht.

Auf diese Weise werden durch Absenken der Spannung Daten von der Sendeeinrichtung 15 der Zentrale 1 zur Empfangseinrichtung 16 des Endgerätes 11 gesandt, während Daten von der Sendeeinrichtung 17 des Endgerätes 11 zur Empfangseinrichtung 14 der Zentrale 1 durch Unterbrechen bzw. Absenken des Stroms übertragen werden. In beiden Fällen wird durch die Übertragung der Daten die Stromversorgung des Endgerätes 11 über die Leitungen 12 und 13 vorübergehend unterbrochen. Während dieser Zeiten wird die Versorgung des Endgerätes 11 durch den Speicherkondensator C3 sichergestellt. Anstelle eines Speicherkondensators kann selbstverständlich auch eine andere Ladungsspeichereinrichtung, beispielsweise eine Pufferbatterie verwendet werden.

Da beim Vermindern der Ausgangsspannung der Sendeeinrichtung 15 in Ansprache auf das dem invertierenden Verstärker T4 zugeführten Sendedatensignal TxD die Ausgangsspannung des Spannungsreglers LM vermindert und damit auch der Stromfluß durch die Leitung 12 unterbrochen wird, kann die Zentrale nicht gleichzeitig senden und von dem Endgerät Daten empfangen. Das heißt, daß während des Sendens von Daten von der Zentrale 1 deren Empfangseinrichtung 14 inaktiviert werden muß. Da andererseits die Empfangseinrichtung 16 im Endgerät 11 hochohmig ausgelegt ist und vor deren Sendeeinrichtung 17 liegt, die als Schalter wirkt, und das Endgerät auch während der vorübergehenden Unterbrechungen des Versorgungstromes durch den Speicherkondensator C3 betriebsbereit bleibt, kann das Endgerät 11 gleichzeitig Daten über die Empfangseinrichtung 16 empfangen und über die Sendeeinrichtung 17 senden.

Die Inaktivierung der Empfangseinrichtung 14 der Zentrale 1 während des Sendens ihrer Sendeeinrichtung 15 erfolgt durch die Steuereinrichtung 2, die beispielsweise programmgesteuert die Inaktivierung bewirkt. Auch kann vorgesehen sein, daß die Steuereinrichtung 2 das Senden der Zentrale 1 in regelmäßigen Intervallen unterbricht, um dadurch Energiepausen zum Nachladen des Speicherkondensators C3 in dem Endgerät 11 über die Leitungen 12, 13 zur Verfügung zu stellen. Da im Unterschied zur Zentrale 1 das Endgerät 11 während seines Empfangsbetriebs auch senden kann, werden seine Datensendungen durch in regelmäßigen Zeitabständen wiederkehrende Unterbrechungsimpulse eingeleitet. Diese Unterbrechungsimpulse werden so lange von dem Endgerät 11 ausgesendet, bis die Empfangssperre in der Zentrale 1 aufgehoben wird, wodurch die Empfangseinrichtung 14 der Zentrale 1 den Unterbrechungsimpuls empfangen kann. Ansprechend auf den empfangenen Unterbrechungsimpuls sendet die Zentra-

le 1 sodann über ihre Sendeeinrichtung 15 einen Freigabeimpuls an das Endgerät 11 und sperrt anschließend ihre Sendeeinrichtung 15, worauf die Sendeeinrichtung 17 des Endgerätes 11 ansprechend auf den empfangenen Freigabeimpuls die Daten an die Zentrale 1 ausgibt.

Der Zeitablauf dieses programmgesteuerten Datenverkehrs zwischen der Zentrale 1 und den einzelnen Endgeräten 11 ist in Fig. 4 veranschaulicht. Hierin zeigt Fig. 4 (a) den Spannungsverlauf auf der das Sendedatensignal  $TxD$  führenden Leitung, das dem Transistor  $T_1$  der Sendeeinrichtung 15 zugeleitet wird, sowie den Spannungsverlauf des Empfangsdatensignal  $RxD'$  am Ausgang der Empfangseinrichtung 14 der Zentrale 1. Dagegen sind in Fig. 4 (c) die entsprechenden Spannungsverläufe für das jeweilige Endgerät 11 dargestellt. Es handelt sich hierbei um das am Ausgang der Empfangseinrichtung 16 des Endgerätes 11 auftretende Empfangsdatensignal  $RxD$  und das am Eingang der Sendeeinrichtung 17 anliegende Sendedatensignal  $TxD'$ . In Fig. 4 (b) ist der zu den in Fig. 4 (a) und (c) dargestellten Verläufen der Sende- und Empfangsdatensignale gehörende Strom- und Spannungsverlauf auf den Leitungen 12, 13 dargestellt.

Fig. 3 zeigt mehr ins einzelne gehend ein zweites Ausführungsbeispiel der Sende- und Empfangseinrichtung der Zentrale. Hierbei sind Bauelemente, die denen der Empfangseinrichtung 14 und der Sendeeinrichtung 15 in Fig. 2 gleichen, mit denselben Bezugszeichen versehen. In der Sendeeinrichtung wird das Sendedatensignal  $TxD$  über einen invertierenden Verstärker und einen optischen Koppler OK1 galvanisch entkoppelt zugeführt. Der Emitter des optischen Kopplers OK1 ist über einen Widerstand R8 auf Masse geschaltet und über einen Widerstand R9 mit der Basis eines Transistors  $T_1$  verbunden. Wie bei Fig. 2 liegt die Kollektor-Emitter-Strecke des Transistors  $T_1$  mit dem Kollektor über einen Widerstand R3 am Steueranschluß eines steuerbaren Spannungsreglers LM, der mit seinem Eingang mit einer Diode D1 und einen Kondensator C1 aufweisenden Strom- und Spannungsversorgungseinrichtung verbunden ist. Der Ausgang des Spannungsreglers LM ist an ein Ende eines Widerstandes R1 angeschlossen, dessen anderes Ende sowohl mit der Leitung 12 zum Endgerät 11 als auch über einen Widerstand R2 auf den Steueranschluß des Spannungsreglers LM zurückgekoppelt ist. Die Verbindung der Widerstände R2 und R3 ist über eine in Durchlaßrichtung geschaltete Diode D3 und eine Parallelschaltung aus einem Widerstand R10 und einem Kondensator C2 mit Masse verbunden.

Wenn keine Daten in Form eines Sendedatensignals  $TxD$  gesendet werden, ist der Transistor  $T_1$  gesperrt und der Spannungsregler LM arbeitet im Normalbetrieb, wobei der Strom durch den Widerstand R1 auf einen Nennwert, z. B. auf 300 mA begrenzt wird. Dieser Strombegrenzungswiderstand R1 dient zum einen dazu, das Endgerät 11 und insbesondere die in Reihe mit der Leitung 12 liegende Sendeeinrichtung 17 des Endgerätes 11 vor zu hohen Einschaltströmen zu schützen. Zum anderen dient der Strombegrenzungswiderstand R1 als Schutzvorrichtung im Falle eines an den Leitungen 12 und 13 auftretenden Kurzschlusses. Falls die Leitungen 12 und 13 kurzgeschlossen sind, wird der Kurzschlußstrom durch den Widerstand R1 begrenzt, und der Spannungsregler LM geht solange in Strombegrenzung bis eine dort intern vorgesehene thermische Abschalt-einrichtung anspricht und den Spannungsregler abschaltet. Auf diese Weise wird die Schnittstelleneinrichtung 5 der Zentrale 1 automatisch vom fehlerhaften

Anschluß getrennt, ohne daß der Rest des Systems davon betroffen wäre. Nach dem Beheben des Kurzschlusses wird die Verbindung wieder funktionsfähig.

Wenn der Spannungsregler LM zum Senden von Datenimpulsen über den optischen Koppler OK1 angesteuert wird, wird der Transistor  $T_1$  über den Widerstand R9 durchgeschaltet, so daß der Spannungsregler LM als Konstantspannungsquelle arbeitet, die über das Verhältnis  $(R1 + R2)/R3$  der betreffenden Widerstände auf einen geeigneten Wert eingestellt wird, beispielsweise auf etwa 10 Volt, wie auch bei Fig. 2. Um Leitungskapazitäten schnell zu entladen, werden die Widerstände R2 und R3 vorzugsweise niederohmig dimensioniert.

Der dynamische Innenwiderstand des Spannungsreglers LM wird durch die aus der Diode D3, dem Widerstand R10 und dem Kondensator C2 gebildete Schaltung reduziert, so daß die Schaltzeit des Spannungsreglers LM vermindert und die Folgezeit zwischen verschiedenen Impulsen des zu übertragenden Signals stark verkürzt werden können. Dadurch können auch bei größeren Leitungslängen, wie z. B. einige hundert Meter, Schaltzeiten von weniger als 250  $\mu s$  realisiert werden.

Statt des der Bildung des Empfangsdatensignals  $RxD'$  dienenden einzigen Transistors  $T_2$  der Empfangseinrichtung 14 von Fig. 2 ist bei der Empfangseinrichtung des Ausführungsbeispiels von Fig. 3 ein Optokoppler OK2 vorgesehen, der mit Hilfe eines Transistors  $T_{40}$  gemäß dem an dem Widerstand R5 auftretenden Spannungsabfall angesteuert wird, welcher die durch die Sendeeinrichtung 17 des jeweiligen Endgerätes 11 auf der Leitung 12 hervorgerufenen Stromänderungen erfaßt. Abweichend von Fig. 2 ist der der Erfassung der Stromänderungen dienende Widerstand R5 in der Durchlaßrichtung des von der Schnittstelleneinrichtung 5 zu dem Endgerät gerichteten Versorgungsstroms durch zwei hintereinandergeschaltete Dioden D3 und D4 überbrückt.

Im einzelnen ist der Emitter des Transistors  $T_{40}$  mit dem schnittstellenseitigen Anschluß des Widerstandes R5 und seine Basis über einen Widerstand R11 mit dem endgeräteseitigen Anschluß des Widerstandes R5 verbunden. Der Kollektor des Transistors  $T_{40}$  ist über einen Widerstand R10 an die Anode der Photodiode des Optokopplers OK2 angeschlossen, wobei die Kathode dieser Photodiode auf Masse liegt. Der Kollektor des in dem Optokoppler OK2 vorhandenen Phototransistors ist über einen Widerstand R12 mit einer Versorgungsspannung V beaufschlagt, während der Emitter auf Masse liegt. Das Empfangsdatensignal  $RxD'$  wird am Ausgang eines an den Kollektor angeschlossenen invertierenden Verstärkers abgegriffen.

Da der Transistor  $T_{40}$  gemäß den an dem Widerstand R5 auftretenden Stromimpulsen leitend bzw. nichtleitend wird, überträgt der Optokoppler OK2 unter galvanischer Trennung ein den Stromimpulsen entsprechendes Signal von seinem Eingang zu seinem Ausgang, so daß am Ausgang des an den Kollektor angeschlossenen invertierenden Verstärkers das Empfangsdatensignal  $RxD'$  zur Verfügung steht.

#### Patentansprüche

1. Verfahren zum Übertragen von Daten in Form von seriellen Impulsen, die zum Senden aus einem Sendedatensignal ( $TxD$ ;  $TxD'$ ) erzeugt werden und aus denen beim Empfang ein Empfangsdatensignal



(RxD; RxD') gewonnen wird, zwischen einer Zentrale (1) und mindestens einem mit der Zentrale (1) verbundenen Endgerät (11), das aus einer Einrichtung zur Spannungs- und Stromversorgung von der Zentrale (1) mit elektrischer Betriebsleistung versorgt wird, wobei die seriellen Impulse übertragen werden, indem die von der Zentrale an das Endgerät übertragene Betriebsleistung den seriellen Impulsen entsprechend moduliert wird, dadurch gekennzeichnet, daß das Senden der Impulse von der Zentrale (1) zum Endgerät (11) durch Vermindern oder Unterbrechen der Versorgungsspannung unter Sperrung der Empfangsbereitschaft der Zentrale (1) erfolgt, und daß das Senden der Impulse vom Endgerät (11) zur Zentrale (1) durch Vermindern oder Unterbrechen des Versorgungsstromes unter Aufrechterhaltung der Empfangsbereitschaft des Endgerätes (11) erfolgt.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Impulse von der Zentrale (1) gesendet werden, indem die Versorgungsspannung auf einen gegenüber der normalen Betriebsspannung niedrigeren Wert gesenkt wird.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Impulse vom Endgerät (11) gesendet werden, indem der Versorgungsstrom unterbrochen wird.

4. Kommunikationssystem zur Durchführung des Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 3, das eine Zentrale (1) mit einer Spannungs- und Stromversorgungseinrichtung (D1, C1) und mindestens ein mit der Zentrale (1) verbundenes Endgerät (11), das zur Versorgung mit elektrischer Betriebsleistung an die Spannungs- und Stromversorgungseinrichtung (D1, C1) der Zentrale angeschlossen ist, sowie Sende- und Empfangseinrichtungen (14, 15, 16, 17) zur Übertragung von Daten zwischen der Zentrale (1) und dem Endgerät (11) in Form von seriellen Impulsen enthält, die beim Senden aus einem Sendedatensignal (TxD; TxD') erzeugt werden, und aus denen beim Empfang ein Empfangsdatensignal (RxD; RxD') gewonnen wird, dadurch gekennzeichnet, daß die Sendeeinrichtung (15) der Zentrale (1) eine Schalteinrichtung (T1, R2, R3) enthält, die in Ansprache auf ihr Sendedatensignal (TxD) die Versorgungsspannung entsprechend den seriellen Impulsen vermindert oder unterbricht, daß die Empfangseinrichtung (16) des Endgerätes (11) eine Einrichtung (ZD4, R8, T7) enthält, die auf die den seriellen Impulsen entsprechende Verminderung oder Unterbrechung der Versorgungsspannung anspricht und daraus ihr Empfangsdatensignal (RxD) erzeugt, daß die Sendeeinrichtung (17) des Endgerätes (11) eine Schalteinrichtung (T3, T6) enthält, die in Ansprache auf ihr Sendedatensignal (TxD') den Versorgungsstrom entsprechend den seriellen Impulsen vermindert oder unterbricht, und daß die Empfangseinrichtung (14) der Zentrale (1) eine Einrichtung (ZD3, R5, R6, T2, T7) enthält, die auf die den seriellen Impulsen entsprechende Verminderung oder Unterbrechung des Versorgungsstromes anspricht und daraus ihr Empfangsdatensignal (RxD') erzeugt.

5. Kommunikationssystem nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß das Endgerät eine Ladungsspeichereinrichtung (C3) zur Versorgung des Endgerätes (11) während der Unterbrechungen der Betriebsleistungsversorgung enthält.

6. Kommunikationssystem nach einem der Ansprüche 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Zentrale (1) die eines Telefonsystems ist, daß die Endgeräte (11) an die Zentrale angeschlossene Systemtelefone sind, und daß die übertragenen Daten der Steuerung von Funktionen der Zentrale und der Systemtelefone dienen.

7. Kommunikationssystem nach einem der Ansprüche 4 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Sendeeinrichtung (15) der Zentrale (1) einen Spannungsregler (LM) enthält, aus dem das Endgerät (11) mit Betriebsspannung versorgt wird, und daß eine Einrichtung (R2, R3; R1, R2, R3) vorgesehen ist, durch die die Ausgangsspannung des Spannungsreglers (LM) in Ansprache auf die Impulse des Sendedatensignals (TxD) auf einen gegenüber der Betriebsspannung niedrigeren Spannungswert eingestellt wird.

8. Kommunikationssystem nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß der Spannungsregler (LM) über einen Strombegrenzungswiderstand (R1) mit dem Endgerät (11) verbunden ist.

9. Kommunikationssystem nach Anspruch 7 oder 8, dadurch gekennzeichnet, daß der Spannungsregler (LM) mit einer Einrichtung (D3, R10, C2) zur Verkürzung der Schaltzeit versehen ist.

10. Kommunikationssystem nach einem der Ansprüche 4 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß eine in der Zentrale (1) vorgesehene Steuereinrichtung (3) die Empfangseinrichtung (14) der Zentrale (1) während des Sendebetriebs ihrer Sendeeinrichtung (15) inaktiviert.

11. Kommunikationssystem nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Steuereinrichtung (3) die Sendeeinrichtung (15) der Zentrale (1) in regelmäßigen zeitlichen Abständen zur Bildung von der Nachladung der Ladungsspeichereinrichtung (C3) dienenden Energiepausen unterbricht.

12. Kommunikationssystem nach Anspruch 10 oder 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Sendeeinrichtung (17) des Endgerätes (11) vor jeder Datensendung eine Folge von zeitlich beabstandeten Unterbrechungsimpulsen aussendet, bis die Zentrale (1) ansprechend auf den Empfang eines der Unterbrechungsimpulse mittels ihrer Empfangseinrichtung (14) unter der Steuerung durch die Steuereinrichtung (2) durch ihre Sendeeinrichtung (15) einen Freigabeimpuls an das Endgerät (11) aussendet und die Sendeeinrichtung (15) anschließend inaktiviert, und daß die Sendeeinrichtung (17) des Endgerätes (11) ansprechend auf den Empfang des Freigabeimpulses mit dem Senden der Daten beginnt.

Hierzu 3 Seite(n) Zeichnungen

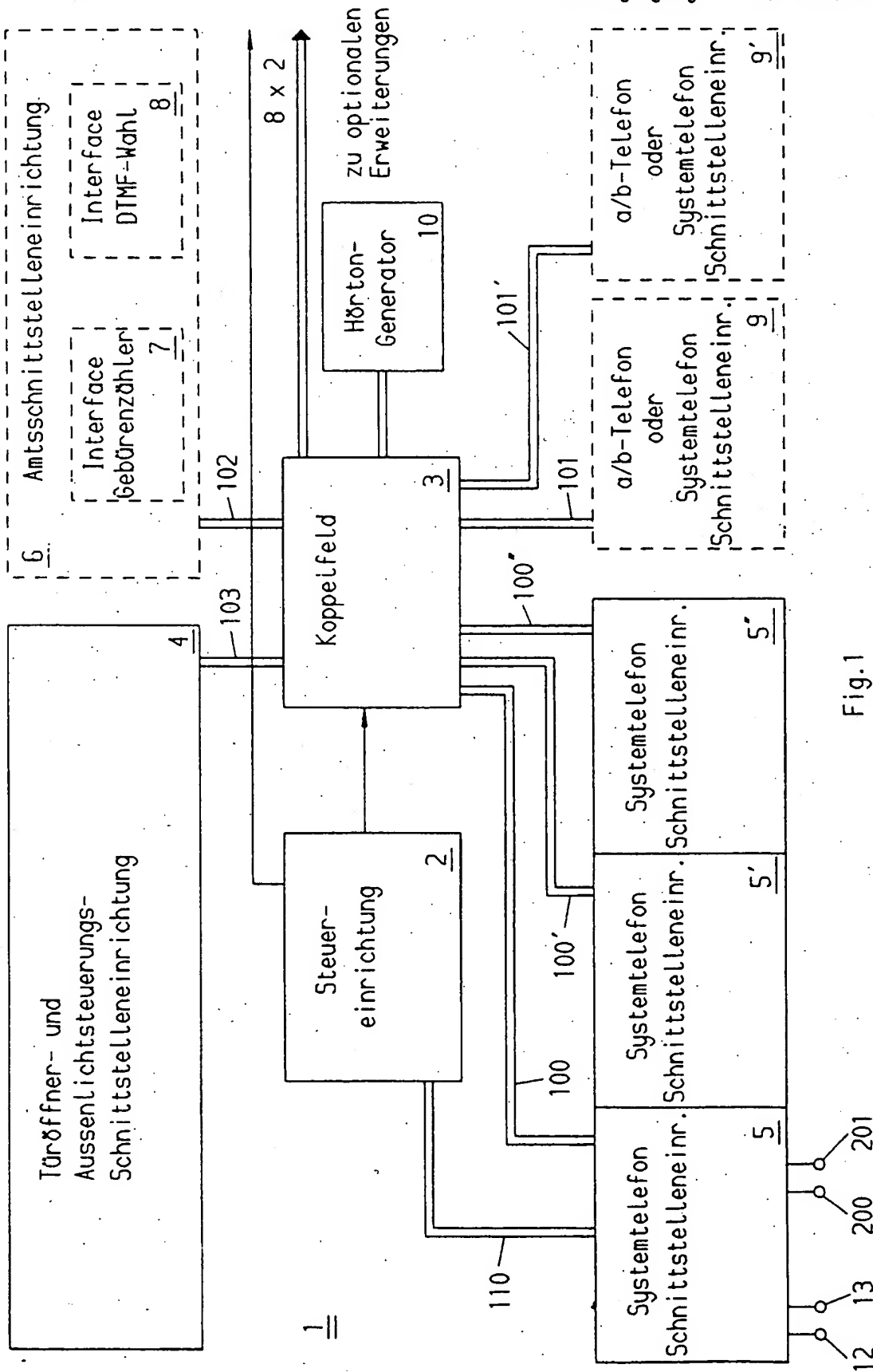


Fig.1



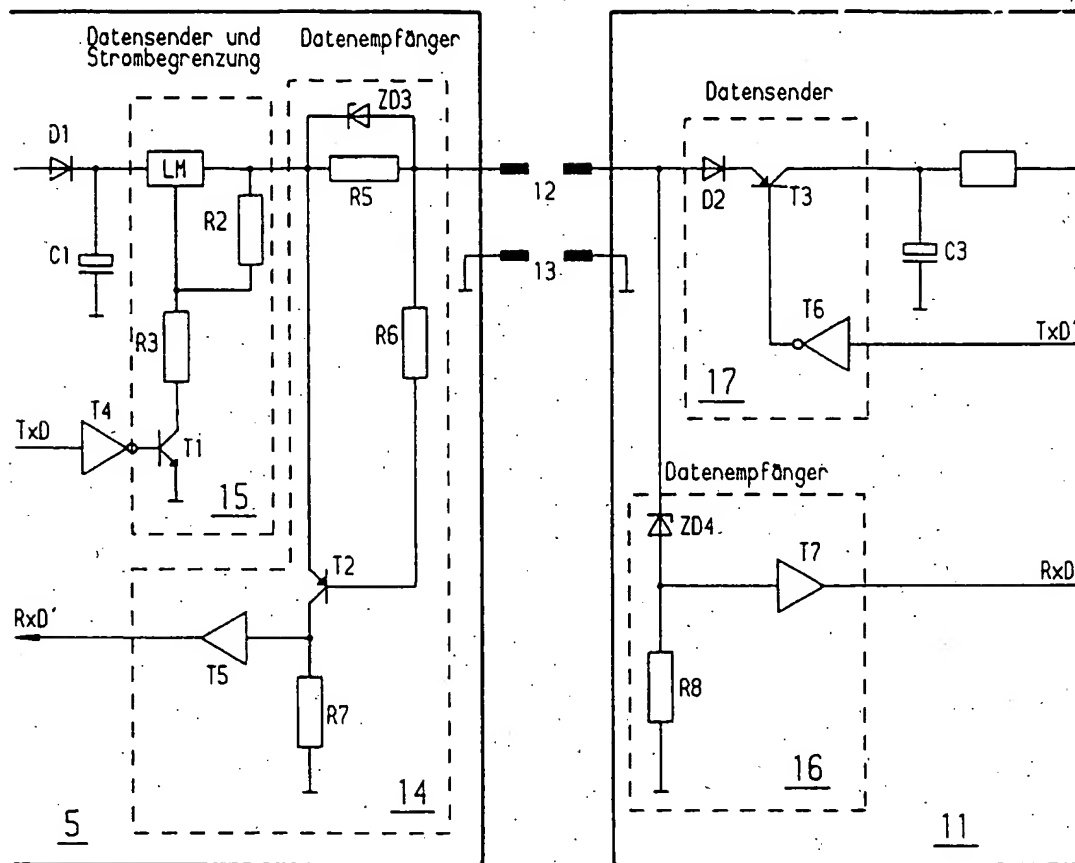


Fig. 2

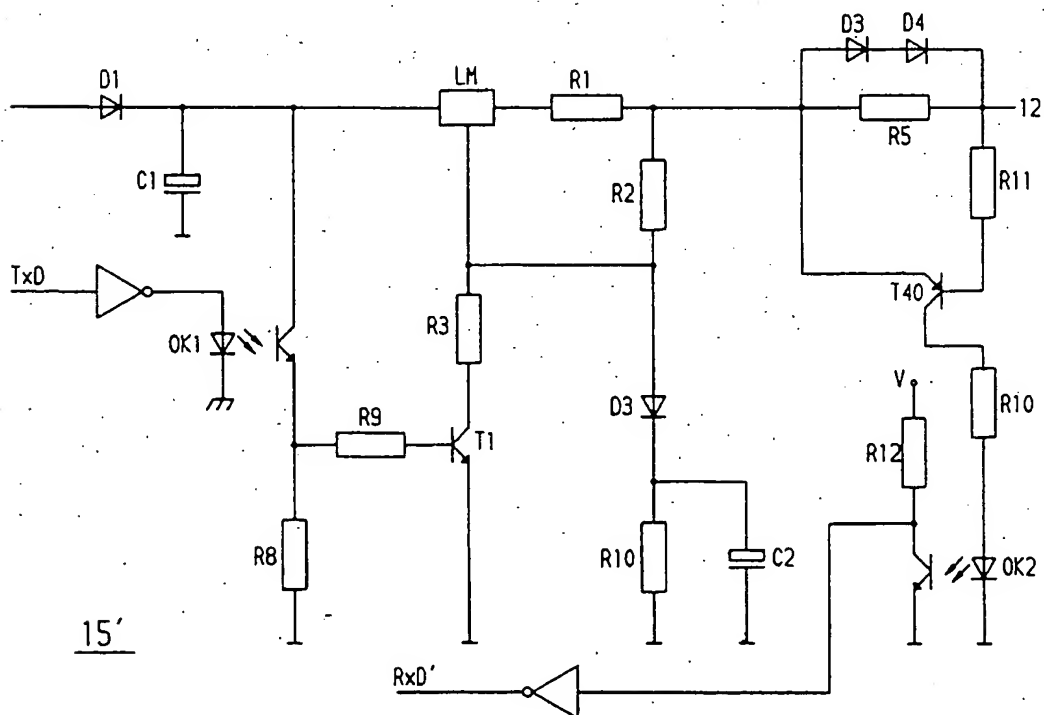
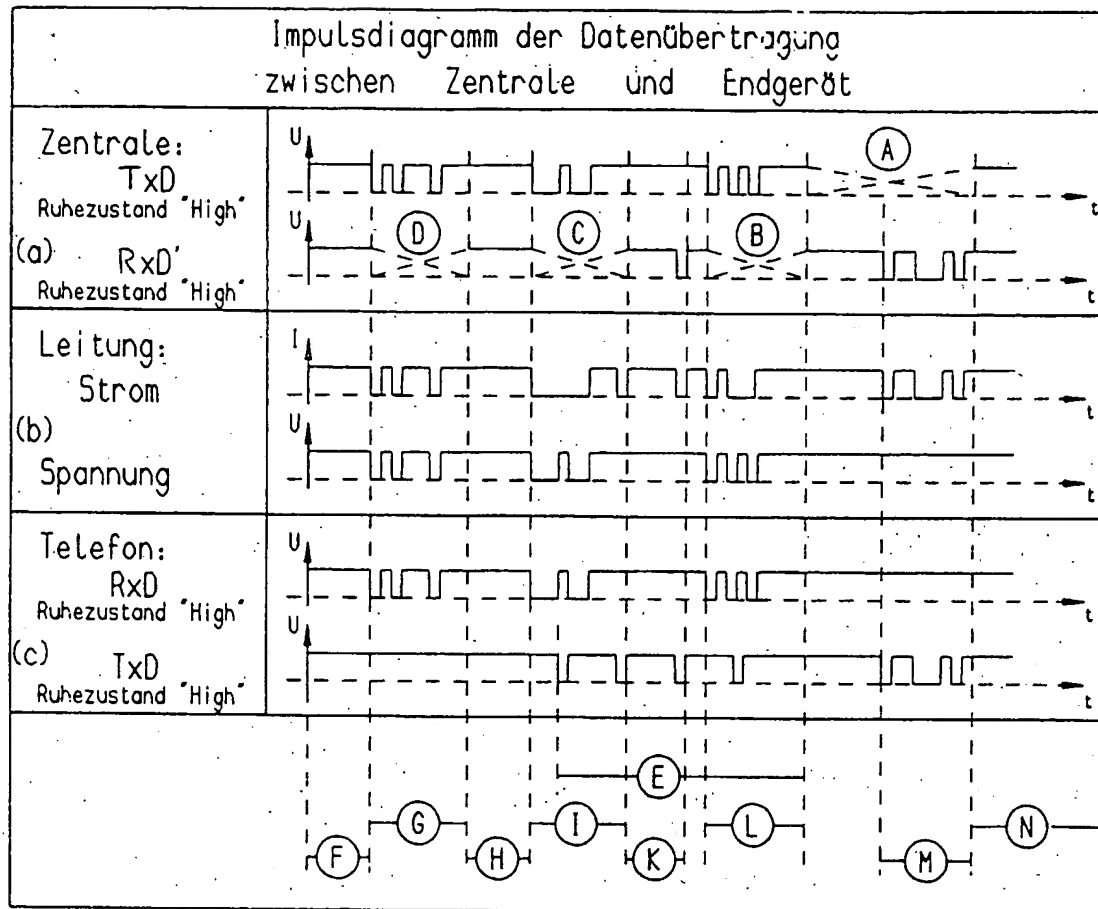


Fig. 3



- (A) : Tx D gesperrt bis Byte empfangen ist (Software)
- (B) : Rx D' gesperrt (Software)
- (C) : Rx D' gesperrt (Software)
- (D) : Rx D' gesperrt (Software)
- (E) : Telefon sendet "Breaks" bis Freigabebyte komplett empfangen wurde
- (F) : Ruhezustand
- (G) : Zentrale sendet, Telefon empfängt
- (H) : Energiepause (Software in Zentr.)
- (I) : Zentrale sendet, Telefon empfängt
- (K) : Zentrale in Ruhezustand, kann Break empfangen
- (L) : Zentrale sendet Freigabebyte, Telefon empfängt
- (M) : Telefon sendet Funktionsbyte, Zentrale empfängt
- (N) : Ruhezustand

Fig. 4

**Serial data transmission by supply volage pulse modulation - enables terminal to receive and transmit simultaneously by interruption of current on line via exchange receiver**

**Serial data transmission by supply volage pulse modulation - enables terminal to receive and transmit simultaneously by interruption of current on line via exchange receiver**

Veröffentlichungsnr. (Sek.) DE4111301  
Veröffentlichungsdatum : 1992-10-22  
Erfinder : ESCHLE JUERGEN DIPL ING (DE); HERMANN HEINRICH DIPL ING (DE); REETZ INGO DIPL ING (DE); BARWICH WOLFGANG DIPL ING (DE)  
Anmelder :: SIEDLE & SOEHNE S (DE)  
Veröffentlichungsnummer : ☐ DE4111301  
Aktenzeichen:  
(EPIDOS-INPADOC-normiert) DE19914111301 19910408  
Prioritätsaktenzeichen:  
(EPIDOS-INPADOC-normiert) DE19914111301 19910408  
Klassifikationssymbol (IPC) : H04L25/00 ; H04M3/42  
Klassifikationssymbol (EC) : H04L25/02  
Klassifikationssymbol (EC) : H04L25/02  
Korrespondierende Patentschriften

---

#### Bibliographische Daten

---

Each interface (5) at a central exchange linked by a two-wire line (12, 13) to a terminal (11) incorporates a data transmitter (15) including a controllable voltage regulator (LM) and a transmission key transistor switch (T1) earthing a feedback voltage divider (R2, R3). Data are transmitted from the exchange by voltage redn. and from the terminal transmitter (17) by current interruption (T3), while supply is maintained by a storage capacitor (C3) or buffer battery. The exchange receiver (14) includes a transistor switch (T2) and amplifier (T5).  
USE/ADVANTAGE - Esp. in telephone system, data transmission capacity over power supply lines exceeds that of half-duplex operation.

---

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**